Ueber die
Morphologie des Kleinhirnes
bei Säugetieren.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

DER

PHILOSOPHISCHEN FAKULTÄT

DER

KGL. FRIEDRICH-ALEXANDER-UNIVERSITÄT

ZU ERLANGEN

VORGELEGT

VON

Otto Künnemann

Tierarzt.

BERLIN

C. VOGTS BUCHDRUCKEREI (E. EBERING).

Linkstrasse 16.

1894.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41535724_0233

Wer einmal Kleinhirne von Säugetieren verglichen hat oder versucht hat, die für die Formverhältnisse beim Cerebellum des Menschen ausgebildete Nomenklatur auf das Kleinhirn der Säugetiere zu übertragen, wird die dabei entstehende Schwierigkeit empfunden haben und die Frage aufwerfen, ob eine solche Uebertragung allgemein durchführbar und möglich sei. Durch Vergleichung zahlreicher Kleinhirne habe ich versucht diese Frage zu entscheiden.

Von der Vermutung ausgehend, dass bei den niedrigst organisierten Säugetieren die Konfiguration der Gehirnoberfläche nicht nur die einfachsten Verhältnisse aufweist, sondern auch den Plan der Furchung am besten erkennen lässt, beginne ich mit der Darstellung der Befunde, welche die Untersuchung des Kleinhirns der Beuteltiere ergeben hat.

Marsupialia.

Bei allen Beutlern, welche zur Untersuchung kamen, ist die Oberfläche des Kleinhirns in drei parallele Wülste erhoben. Der mediale Wulst (Wurm) wird durch zwei Längsfurchen von den Seitenteilen (Hemisphären) deutlich abgesetzt und springt über das Niveau der seitlich abfallenden Hemisphären hervor. Man kann im Allgemeinen drei Hauptlappen des Wurmes und der Hemisphären unterscheiden, was besonders auf dem Längsschnitt an zwei tief einschneidenden Furchen hervortritt; nämlich von vorne nach hinten gezählt den Oberlappen, Hinter- und Unterlappen.

Der Oberlappen beteiligt sich nur in geringem

Masse an der Bildung der dorsalen Oberfläche des Kleinhirns, weil er die vordere nasale Oberfläche bildet, die von den Hemisphären des Hinterlappens begrenzt ist. Von der nasalen Vorderfläche umbiegend auf die ventrale Fläche nimmt er die mittlere kleinere Fläche derselben ein.

Der grösste der drei Hauptlappen ist in allen Fällen der Hinterlappen. Da er stark entwickelte Seitenteile besitzt, so macht er den grössten Teil der dorsalen und noch ein beträchtliches Stück der Vorderfläche aus. An seinem Wurmteil lassen sich zwei Abschnitte unterscheiden, von denen ich den vorderen grösseren lobus anticus und den hinteren kleineren lobus posticus nennen will. Der lobus anticus besitzt zwei stark entwickelte Seitenteile, von denen ich den vorderen lobus arcuatus und den hinteren lobus alatus nenne. Der lobus arcuatus ist als Hemisphärenteil der erstern Randwulste des lobus anticus aufzufassen und liegt meist an der Vorderfläche, während der lobus alatus nur mit dem letzten Randwulst des lobus anticus im Zusammenhang steht und als dessen Seitenteil angesehen werden muss.

Der zweite Abschnitt des Hinterlappens am Wurm ist der lobus posticus. Er stellt einen kleinen Lappen dar, dessen Seitenteil häufig mit einem lateral gelegenen als Flocke bezeichneten Abschnitt des Kleinhirns in direkter Verbindung steht.

Der Unterlappen ist der kleinste der drei Hauptlappen. Er bildet den hinteren Rand der medianen dorsalen Oberfläche, biegt in spitzem Winkel auf die ventrale Fläche um und reicht bis zum Fastigium, der quer verlaufenden Trennungsfurche des Ober- und Unterlappens an der ventralen Fläche. Er hat im Ganzen eine zungenförmige Gestalt, deren scharfe Kante nach hinten zeigt. Man unterscheidet an ihm zwei Unterabteilungen, von denen die hintere im Allgemeinen grösser ist als die

vordere immer ventral gelegene. Er besitzt keine Hemisphären und wird seitlich, dorsal sowohl wie ventral, von dem Seitenteil des lobus posticus begrenzt. Diesen Grundplan zeigen wie aus der folgenden Beschreibung der einzelnen Gehirne hervorgehen wird alle Beuteltiere.

Dorcopsis Mülleri (Schlegel).
(coll. A. B. Meyer 1873 (Aus dem Dresdener Museum).)

Das Kleinhirn von Dorcopsis Mülleri (Fig. 1) besitzt dorsal einen sich median abhebenden von vorn nach hinten abfallenden Teil und zwei Seitenteile, welche durch eine breite seichte Längsfurche von jenem getrennt nicht ganz in demselben Niveau mit dem medianen Teil liegen und sich nach hinten auch nicht ganz so weit ausdehnen wie jener. Der Oberlappen wird dorsal fast ganz vom Hinterlappen bedeckt und nimmt an der nasalen Vorderfläche, umschlossen von den starken Seitenteilen des Hinterlappens einen kleineren mittleren Teil ein. Man muss zwei Unterabteilungen an ihm unterscheiden, welche durch eine tiefer einschneidende Furche getrennt sind. Die erstere derselben liegt ventral und wird von oben und vorn von den Vierhügeln, welche schräg nach hinten und oben gerichtet sind, gedeckt. Die zweite Abteilung legt sich dagegen ihrerseits über die gegen beide Abteilungen vorgeschobenen Vierhügel.

Der Wurmteil des Hinterlappens zerfällt in den lobus anticus und posticus, welche durch eine tiefe Furche deutlich getrennt sind. Der lobus anticus steigt von hinten nach vorn hinauf, um den Oberlappen dorsal vollkommen zu decken. Mit seinen Seitenteilen steht er durch einen ungegliederten Abschnitt in Verbindung. Der vordere der Seitenteile, der lobus arcuatus, nimmt den grössten Teil der Vorderfläche ein; weil er bald von der

dorsalen Oberfläche auf jene umbiegt. Der lobus alatus steht mit der untersten Randwulst des lobus anticus in direkter Verbindung, während er von den vorderen durch eine tiefere Furche getrennt bleibt.

Der lobus posticus besitzt zwei Randwulste, welche nach hinten und lateralwärts den lobus alatus umfassen und in einen stark entwickelten Seitenteil übergehen. Dieser Seitenteil sitzt mit einem Stiel dem pedunculus ad pontem auf und liegt lateral neben dem lobus arcuatus und alatus, von welchen er durch eine tiefe sagittale Längsfurche sich absetzt. Man kann an ihm zwei Abteilungen unterscheiden, die sich freilich nur caudalwärts durch eine sagittale breite Furche gegen einander abgrenzen. Die untere Abteilung liegt der medulla oblongata an, wird aber durch einen schmalen Spaltraum von ihr getrennt; der obere laterale Teil dreht sich in einen lateral und caudal gerichteten kugligen Abschnitt heraus. Beide Abteilungen besitzen mehrere durch quer verlaufende Furchen geschiedene Randwulste. Der Unterlappen nimmt den hinteren medianen Teil des Kleinhirns ein. Er besteht aus zwei Abteilungen, welche durch eine tiefe Furche getrennt sind. Die mehr dorsal gelegene Abteilung steht seitlich mit dem Seitenteil des lobus posticus durch eine schwache Platte in Verbindung.

Hypsiprymnus cuniculus.

Das Kleinhirn von Hypsiprymnus cuniculus (Fig. 2) zeigt im Grundplan keine Abweichungen, sein Oberlappen verhält sich genau so wie bei Dorcopsis angegeben. Der lobus anticus des Hinterlappens legt sich nach vorne noch weiter über den Oberlappen, so dass er als zapfenähnlicher Vorsprung denselben nasalwärts überragt. Der lobus arcuatus bildet den grösseren Teil der vorderen

nasalen Fläche. Der lobus alatus grenzt sich nicht ganz ausgeprägt von dem vorigen ab, steht jedoch wie bei Dorcopsis mit der letzten schräg nach hinten verlaufenden Randwulst des lobus anticus in direktem Zusammenhang. Der lobus posticus ist weiter nach vorne geschoben, weshalb sein Seitenteil, eine lange schmale Windung, in geschwungenem Bogen den lobus alatus umgreift, um nach aussen und lateralwärts mit einem breiten Seitenteil, welcher einen kegelförmigen Vorsprung besitzt, in Verbindung zu treten. Der Unterlappen ist gut entwickelt und verhält sich wesentlich so wie bei Dorcopsis.

Petaurus breviceps var. papuanus Thom.

(coll. A. B. Meyer 1873. (Aus dem Dresdener Museum.))

Am Kleinhirn von Petaurus breviceps aus der Familie der Phalangistidae fällt auf, dass der Wurm im Verhältnis zu den Hemisphären sehr breit ist und dass der lobus anticus sich noch weiter nach vorne erstreckt und die corpora quadrigemina noch zum grössten Teil bedeckt, aber keine Gliederung zeigt. Der lobus arcuatus und lobus alatus grenzen sich nicht so deutlich ab, wie bei Dorcopsis, zeigen aber gut abgegrenzte Randwulste. Auch die Grenze zwischen lobus anticus und posticus ist nicht sehr deutlich.

Didelphys virginiana.

Bei Didelphys treten die Seitenteile des Cerebellum noch mehr hinter dem Wurm an Breite zurück. Der Oberlappen ist dorsal sichtbar und nimmt auch an der Vorderfläche einen weit grösseren Teil ein als bei den vorigen. Der lobus anticus steht durch eine breite wenig gegliederte Platte mit den Seitenteilen in Verbin-

dung. Der lobus arcuatus ist nur klein und wenig scharf vom lobus alatus abgegrenzt. Der lobus posticus besitzt zwei Randwulste, von welchen der vordere mit einem seitlichen, der Flocke der Nager ähnlichem Teil in Verbindung steht.

Rodentia.

Das Kleinhirn der Nagetiere ist im Grundplan nicht verschieden von dem der Beuteltiere; doch ist das Relief der Oberfläche schärfer charakterisiert; abgesehen von der deutlichen Abgrenzung der Hauptteile und Lappen sind Furchen und Randwulste reicher entfaltet.

Sciurus vulgaris.

Das Kleinhirn des Eichhörnchens, Sciurus vulgaris, legt sich dem hinteren Abfalle des Grosshirns dicht an und ist von ihm nur durch ein wenig stark entwickeltes tentorium cerebelli getrennt. Im Verhältnis zum Grosshirn ist es ansehnlich gross. Es misst nach Härtung in Alkohol in der Breite bis 25 mm und in der Länge bis 15 mm. Die dorsale Fläche des Cerebellum geht vorne, und zwar am Wurm noch mehr als an den Seitenteilen, ziemlich unvermittelt in die sehr steil abfallende nasale Vorderfläche über, während sie nach den Seiten sich abrundet und besonders nach hinten allmählich abdacht, um dann mit scharfem Winkel in die ventrale Fläche umzubiegen. Der mediane Längsschnitt stellt demnach ein rechtwinkliges Dreieck dar, dessen Katheten von der vorderen nasalen und unteren ventralen, dessen Hypothenuse von der dorsalen Schnittgrenze gebildet wird.

Der Oberlappen bildet den mittleren Teil der Vorderfläche und ist nur wenig dorsal sichtbar. Man kann an ihm drei Abschnitte unterscheiden. Der unterste A liegt von dem mittleren Abschnitt B bedeckt

ganz ventral, nur sein vorderer Rand erreicht eben noch die vordere nasale Fläche. Er hat meist 2—3 Randwulste und bedeckt mit seiner ganzen Oberfläche das velum medullare anterius, das sich an seinem hinteren Rande befestigt. Der mittlere Teil B ist nur wenig grösser als der vorige. Er besitzt 2—3 horizontal verlaufende Randwulste, die beiderseits am Rande verschmelzen und mit dem pedunculus cerebelli ad pontem in Zusammenhang stehen. Der oberste Abschnitt C (Fig. 3) ist der grösste und nimmt noch einen Teil der dorsalen Oberfläche ein. Abgesehen von mehreren Randwulsten, welche in der Tiefe verlaufen, zeigt derselbe an der Oberfläche drei Läppchen, von denen zwei (a und b) dorsal gelegen schwach entwickelte Seitenteile besitzen, welche von der dorsalen Fläche bogenförmig nach der nasalen umbiegen, so zwar, dass der eine den anderen und beide das dritte Läppchen c umfassen, um sich dann oberhalb des pedunculus cerebelli ad pontem zu vereinigen und an diesem zu befestigen. Jedes Läppchen besitzt median zwei quer verlaufende Randwulste, die sich jedoch nicht auf die Seitenteile fortsetzen.

Der lobus anticus (Fig. 3) des Hinterlappens wird durch drei wenig tief eindringende Querfurchen in vier Randwulste gesondert, von denen der vorderste noch etwas den oberen Rand des Vorderlappens deckt, weil der ganze Lappen etwas nasalwärts gebogen ist. Durch eine vom untersten Randwulst beginnende nach vorne und lateral im Bogen verlaufende Furche (Fig. 3) wird der lobus arcuatus vom lobus alatus scharf gesondert. Der lobus arcuatus steht mit den ersten drei Randwulsten des lobus anticus in Verbindung und ist als deren Hemisphärenteil aufzufassen. Man kann an ihm drei Unterabteilungen, Läppchen, unterscheiden, von denen die eine (Fig. 3*a*) meist dorsal gelegen, im stumpfen Winkel auf die

Vorderfläche umbiegend, den Vorderlappen begrenzt. Diese Abteilung beginnt unten schmal, verbreitert sich lateral, wird auf der Vorderfläche wieder schmäler und reicht mit einem schmalen Streifen bis zum pedunculus ad pontem. Man zählt an ihr 4—5 Randwulste. An dieses Läppchen schliesst sich seitlich ein grösseres zweites an. Es bildet (Fig. 3β) den lateralen vorderen Teil der dorsalen Oberfläche und biegt im stumpfen Winkel sowohl auf die seitliche, als auf die vordere Oberfläche um. Seitlich wird es durch eine tiefe Furche von dem Flocculus geschieden und setzt sich auf die Vorderfläche bis zum pedunculus ad pontem fort. Es besitzt sechs Randwulste, von denen die dorsalen quer verlaufenden sich auf der Seitenfläche weiter verfolgen lassen, während diejenigen der Vorderfläche eine sagittale Richtung haben. Unter diesem Läppchen liegt zwischen Flocke und Brücke das dritte kleinste Läppchen. Es hat 3—6 Randwulste. Der andere Hemisphärenteil des lobus anticus, der lobus alatus ist ein grosser Lappen, der nur mit dem letzten (Fig. $3_{,4}$) vierten Randwulst in Zusammenhang steht und daher als Seitenteil dieser Windung angesprochen werden muss. Er besitzt 4—5 Randwulste, von welchen der erste mit dem zweiten des lobus anticus in derselben Höhe liegt, woraus hervorgeht, dass der lobus alatus sich von hinten nach vorne schiebend den lobus arcuatus dachziegelartig deckt. Der zweite Abschnitt des Hinterlappens am Wurm ist der lobus posticus. Er stellt einen kleinen Lappen mit 3—4 Randwulsten dar. Sein Seitenteil schliesst sich nach vorne an den lobus alatus und reicht nach hinten, median den Unterlappen begrenzend bis zur medulla oblongata, bildet also noch einen Teil der ventralen Fläche des Cerebellum. Er hat 3—4 Randwulste, welche mit denen des Wurmteils einen stumpfen Winkel bilden.

Der Unterlappen ist der kleinste der drei Hauptlappen. Von seinem ventral gelegenen kleineren Lappen (Fig. 3) zieht ein zarter Kamm gegen den seitlich von den Hemisphären liegenden mehr runden Gehirnteil, den Flocculus und das Läppchen des lobus arcuatus. Die Flocke wird durch eine sagittale Furche in zwei undeutlich gesonderte Teile geschieden, welche beide durch viele Furchen in zahlreiche kleine Läppchen zerfallen.

Spermophilus.

Die durch die Formähnlichkeit vieler Organe bekundete systematische Verwandtschaft des Ziesels mit dem Eichhörnchen ist auch in der Konfiguration der Kleinhirnoberfläche ausgeprägt. Das Kleinhirn des Ziesels zeigt denselben Typus wie das Eichhörnchen, es unterscheidet sich nur in sofern als es einen niedrigeren Grad der Entwicklung aufweist. Während man die drei Hauptlappen und deren Unterlappen wie am Cerebellum des Eichhörnchens nachweisen kann, fällt nur auf, dass die einzelnen Läppchen weniger zahlreiche Randwulste besitzen, wenngleich sich auch hier eine geringe individuelle Verschiedenheit bemerklich macht. Wurm und Hemisphären heben sich in Folge der starken Krümmung scharf von einander ab. Der Wurmteil des lobus anticus wölbt sich nicht stark vor. Verhältnismässig stark entwickelt ist der lobus alatus. Besonders auffällig ist, dass der lobus posticus als ein unter dem lobus alatus gelegenes Blatt in geschwungenem Bogen zur lateralen Fläche zieht bis zur Basis des als Flocculus bezeichneten seitlichen Anhangs. Da bei Sciurus dieses Verhalten nicht so deutlich ist, muss das Studium des Ziesels die homologen Verhältnisse bei Sciurus klarstellen.

Myoxus glis.

Der Wurm ist mehr flach als gewölbt und daher im Verhältnis zu den Hemisphären ziemlich breit. Die einzelnen Flächen des Cerebellum sind gegen einander abgerundet, nur nach hinten biegt die dorsale Oberfläche schärfer in die ventrale um. Von den drei Hauptlappen ist der Oberlappen bei Weitem der grösste; von seinen drei Läppchen ist das unterste am grössten, was im Gegensatz zum Eichhörnchen und Ziesel besonders auffallen muss. Da die Vierhügel schräg nach hinten und oben kammartig gegen das Kleinhirn vorspringen, so wird der grösste Teil des Oberlappens von den Vierhügeln bedeckt, andererseits legt sich der Hinterlappen dachziegelartig von hinten über das Läppchen C, weshalb nur ein geringes Stückchen des Oberlappens freiliegt. Das beim Eichhörnchen als drittes Läppchen γ des lobus arcuatus erwähnte fehlt beim Siebenschläfer. Der lobus posticus ist schwach. Er besitzt zwei Blätter, von denen das hintere seitlich unter dem lobus arcuatus bis zur Basis der Flocke zieht, wie beim Ziesel.

Bei Muscardinus avellanarius aus derselben Gattung finde ich im Ganzen dieselben Verhältnisse, wie beim Siebenschläfer.

Cricetus frumentarius.

Da der Wurm (Fig. 4) sehr wenig gekrümmt ist, liegen Wurm und Hemisphären ungefähr in einem Niveau und grenzen sich nur durch ganz seichte Längsfurchen gegen einander ab. Diese Längsfurchen konvergieren von vorne nach hinten, wodurch der dorsale Teil des Wurmes die Gestalt eines gleichschenkligen Dreiecks bekommt, dessen Spitze an der hinteren Umbiegungsstelle des Wurmes von der dorsalen in die ventrale Fläche liegt; mit anderen

Worten: die Lappen des Wurmes nehmen von vorne nach hinten an Breite ab. Da die Corpora quadrigemina schräg nach hinten und oben gerichtet sind, so verdecken sie den grösseren Teil des Oberlappens, nur dessen oberstes Blatt C liegt frei zu Tage. Diese Eigentümlichkeit teilt das Cerebellum der Muriformes mit Myoxus. Die dorsale Fläche dacht sich von vorne nach hinten ganz allmählich ab, so dass die grösste Höhe des Kleinhirns am oberen Rande der nasalen Fläche erreicht ist. Von den drei ersten Abschnitten des Oberlappens besitzt der oberste C und mittlere B, ähnlich wie beim Eichhörnchen, einen Seitenteil in Gestalt eines Randwulstes, welche beide den untersten Abschnitt A umgreifen. Am Wurm des Hinterlappens sind vier, durch wenig tief einschneidende Furchen begrenzte Randwulste entwickelt. Die beiden ersten bilden je einen gesonderten Seitenteil, lobus arcuatus, von denen der erste eine einfache, den obersten Abschnitt des Oberlappens umgreifende Windung darstellt, der zweite dagegen lateral in zwei Läppchen gegliedert ist, auf deren jedem noch eine seichte Furche verläuft. Entsprechend der beim Eichhörnchen, dritten Abtheilung γ des lobus arcuatus, findet sich auch beim Hamster ein kleines Läppchen, das dem pedunculus ad pontem aufsitzend kaum als zum lobus arcuatus zugehörig betrachtet werden kann. Der dritte Randwulst des lobus anticus besitzt einen rückwärts gelegenen kleinen Seitenteil, den lobus alatus. Der lobus posticus besitzt einen Seitenteil, der, sich seitlich verschmälernd, den lobus alatus umgreift und bis zur Flocke zu verfolgen ist. Die in 3 bis 4 Läppchen gegliederte Flocke steht mit der ventralen Abteilung des Unterlappens durch einen feinen Kamm in Verbindung. Der Unterlappen ist klein und breitet sich nicht so stark lateral aus, wie es bei Sciuromorpha Regel ist.

Arvicola arvalis und Hypudaeus amphibius.

Die Form des Kleinhirns beider Arten stimmt mit der des Hamsters überein. Der Wurm (Fig. 5) ist fast noch weniger von den Hemisphären abgesetzt. Die letzteren sind sehr schmal und bilden nicht, wie bei anderen Nagern, breite Seitenstreifen neben dem Wurm, sondern fallen rasch nach der Seite ab. Da die Corpora quadrigemina wieder nach hinten und oben gerichtet sind, liegt nur das oberste Blatt des Oberlappens frei, das bei Hypudaeus fast gänzlich und bei Arvicola zum grössten Teil vom Hinterlappen bedeckt wird. Aehnlich wie beim Eichhörnchen und Hamster steigt Läppchen C seitlich abwärts und umgiebt den Oberlappen halbkreisförmig. Der lobus anticus zeigt drei Randwulste, von denen jeder einen besonderen Seitenteil besitzt. Die Seitenteile der ersten beiden Randwulste zeigen je zwei Furchen und entsprechen zusammen dem lobus arcuatus, während der Seitenteil des dritten Randwulstes des lobus anticus dem lobus alatus entspricht; letzterer besitzt drei Randwulste bei Hypudaeus, hingegen zwei bei Arvicola. Der lobus posticus und der Unterlappen verhalten sich so wie bei Cricetus.

Cavia cobaya.

Das Kleinhirn des Meerschweinchens weicht im Typus nicht von den beschriebenen Nagern ab. Es unterscheidet sich nur insofern, als durch die stärkere Ausbildung des Ober- und Hinterlappens der Unterlappen an Volumen wesentlich zurücktritt. Ferner sind die Seitenteile verhältnismässig schwächer als der mediane Teil im Gegensatz zu dem Verhältnis bei Ziesel und Hamster.

Der lobus anticus des Hinterlappens zeigt vier Randwulste, von denen die ersten drei zwei schwache

Seitenteile besitzen, welche dem lobus arcuatus entsprechen. Der Seitenteil des vierten Randwulstes, der lobus alatus erstreckt sich abweichend von den anderen Nagern mehr nach hinten und schliesst seitlich noch den lobus posticus ein. Der lobus posticus zeichnet sich durch seine auffallende Grösse aus. Er besitzt 3 bis 4 dorsale Randwulste und einen starken Seitenteil, der lateral vom lobus alatus und vom lobus arcuatus gelegen ist. Durch den zwischen diesen und seinen medianen Teil geschobenen lobus alatus wird er scheinbar von diesem getrennt, wenngleich er mit demselben ganz unverkennbar zusammenhängt. In loser Verbindung mit ihm steht ein lateraler Lappen, der dem Pedunculus ad pontem mit breiter Basis aufsitzend einen der Flocke zu vergleichenden Anhangsteil trägt.

Der kleine Unterlappen wird von dem lobus posticus dorsal vollständig verdeckt.

Lepus cuniculus.

Das Kleinhirn des Kaninchens grenzt mit seiner vorderen Fläche an die Corpora quadrigemina, die fast ganz frei liegen. Der Oberrand der Vorderfläche bezeichnet die grösste Höhe, die dorsale Fläche fällt nach hinten allmählich ab, so dass sie mit der vorderen und ventralen Fläche einen spitzen Winkel bildet. Der mediane Teil ist im Verhältnis zu dem lateralen Teil sehr breit und zeigt eine weniger stark ausgeprägte Furchung, als z. B. beim Eichhörnchen. Die Seitenteile sind weit vorgeschoben und nehmen, ähnlich wie bei den Beutlern, nur etwa $^2/_3$ der ganzen Länge des Cerebellum ein, während sie bei allen anderen Nagetieren doch annähernd dieselbe Länge erreichen, als der mediane Teil. Die typischen drei Hauptlappen lassen sich auch hier unterscheiden.

Der Oberlappen, nur an der nasalen Vorderfläche sichtbar, da er dorsal von dem weit nach vorn geschobenen Hinterlappen verdeckt wird, ist doch der grösste der drei Hauptlappen. Er besitzt keinen Seitenteil, aber der mittlere B und obere Abschnitt C erstrecken sich lateral sogar etwas weiter als beim Eichhörnchen. Einige auffällige Eigentümlichkeiten zeigt der Hinterlappen. Der mediane Teil des Hinterlappens zerfällt in den grösseren lobus anticus, der nasalwärts gerichtet sich zungenförmig über den Oberlappen legt, und in den kleineren lobus posticus. Der lobus anticus zeigt in der Dorsalansicht einen medianen gegliederten und einen seitlichen ungegliederten Teil, welcher als eine dünne Lamelle die Brücke zwischen dem gegliederten medianen Teile und den Seitenteilen bildet. Der mediane Teil besitzt 5-6 Randwulste, die durch wenig tief einschneidende Furchen undeutlich getrennt sind. Bei manchen Individuen sind diese Randwulste besser ausgeprägt und dann kann man eventuell auch einige Furchen über den gewöhnlich ungegliederten Teil als ganz seichte Rinnen verfolgen. An den Seitenteilen unterscheidet man wieder zwei Lappen, den vorderen lobus arcuatus und den hinteren lobus alatus. Der lobus arcuatus besitzt ganz ähnlich dem Eichhörnchen zwei Unterabteilungen (α und β), die jedoch fast ganz in der Vorderfläche liegen, wo sie den Oberlappen seitlich und oben begrenzen. Während die mehr median gelegene Unterabteilung durchweg nur zwei Randwulste hat, besitzt die laterale meist vier, von denen die beiden lateralsten noch einen geringen Teil der dorsalen Oberfläche bilden helfen und mit ihrem medialen Rande an den lobus alatus grenzen. Der lobus alatus bildet fast ausschliesslich die dorsale Oberfläche der Hemisphären. Er besitzt eine ovale Form und hat etwa 5 Randwulste, von denen die letzten drei median mit dem unge-

gliederten medianen Teil verbunden sind. Der lobus alatus befestigt sich lateral nur an dem hinterem Teile des lobus arcuatus und dem Seitenteile des lobus posticus.

Der lobus posticus besitzt zwei Randwulste, von denen der erste bis über den Stiel der Flocke zu verfolgen ist, um sich wie oben angedeutet mit dem lobus alatus zu vereinigen. Der zweite Randwulst besitzt keinen Seitenteil, steht vielmehr nach unten und hinten mit dem Unterlappen in Verbindung. Der Unterlappen zerfällt in zwei Abteilungen, von denen die zweite ventrale mit dem Stiel der Flocke zusammenhängt.

Die Flocke ist stark entwickelt und besitzt mehrere Randwulste. Zwischen Flocke, lobus arcuatus und der Brücke befindet sich dem pedunculus ad pontem aufsitzend, noch ein kleiner Lappen mit mehreren Randwulsten ganz wie beim Eichhörnchen und den meisten Nagern. Vielleicht ist dieser Lappen eher als ein Homologon der Flocke des Menschen anzusprechen, als der im vorigen als Floke bezeichnete Anhangslappen, der auch seiner Entwickelung nach dem Flocculus der Carnivoren nicht zu entsprechen scheint. Im gleichen Sinne machte Huschke darauf aufmerksam, dass ausser dem hier sogenannten, noch ein eigentlicher Flocculus an seiner gewöhnlichen Stelle, nämlich an der lateralen Aussenfläche der medulla oblongata vorhanden, wenn auch von zarter Beschaffenheit. (Krause.)

Chiroptera und Insectivora.

Weil die Chiropteren und Insectivoren gleichen Grundtypus besitzen, stelle ich sie in eine gemeinsame Gruppe und fasse ihre Beschreibung zusammen.

Aus der Klasse der Fledermäuse standen mir Gehirne

von Vespertilio Daubentonii (Fig. 6) und murinus zur Verfügung. Beider Kleinhirne sind nicht wesentlich verschieden, so dass ich beide gleichzeitig schildern kann. Da ein knöchernes Gehirnzelt nicht entwickelt und das häutige nur sehr schwach ist, legt sich das Kleinhirn nach vorne dicht an die Vierhügel. Es stellt eine leicht gebogene Platte dar, d. h. sein Breitendurchmesser übertrifft den Höhendurchmesser ganz wesentlich. An dem medianen Längsschnitt erkennt man, dass das Cerebellum in zwei Hauptlappen zerfällt, in einen kleineren vorderen lobus superior und einen hinteren grösseren lobus posterior. Der Lobus superior wird von dem lobus posterior von oben und seitlich vollkommen eigeschlossen. Seine Oberfläche ist abgerundet und lässt den Gegensatz eines nasal und ventral gelegenen Teiles nicht scharf hervortreten. Sie stösst dicht an die Hinterfläche der Vierhügel, welche den Oberlappen ganz verdecken. Er besteht aus zwei durch eine tiefe Furche getrennten Blättern, von denen das obere das untere vollkommen deckt. Seitlich stehen sie miteinander in Verbindung. Die dorsale Oberfläche erscheint leicht gekrümmt und wird ausschliesslich vom lobus posterior gebildet. Man kann an ihr fünf Abschnitte unterscheiden, welche durch sehr seichte Furchen markiert werden, und zwar drei vordere und zwei hintere. Die vorderen drei sind so angeordnet, dass neben einem mittleren grossen Bezirke (Fig. 6a) zwei seitlich (b) gelegen sind. An diese drei vorderen Abschnitte schliesst sich nach hinten zunächst ein vierter schmaler (c), der über die ganze Breite des Cerebellum verläuft und von dem fünften (d) ihn nach hinten begrenzenden, zungenförmigen Abschnitt durch eine etwas tiefer eindringende Furche getrennt wird. Die drei vorderen Abschnitte (a, b, b,) bilden eine breite Platte, welche den lobus superior von oben bedeckend, sich seitlich kolbig verdickt und den lobus

superior seitlich umfasst. Zwei sagittal verlaufende Furchen trennen die verdickten Randpartien als rundliche Läppchen (b) ab. Bei Vespertilio murinus zeigt dieser vordere Bezirk (a), sowie seine beiden Seitenteile (b) eine durch zwei sehr schwache Querfurchen angedeutete Gliederung in drei Randwulste. Der zweite Bezirk (c) stellt einen schmalen Randwulst dar, welcher bei Vespertilio murinus durch eine etwas tiefere Furche von dem vorigen getrennt wird, während er bei Vespertilio Daubentonii durch eine etwas tiefere Furche nur von dem folgenden Lappen (d) sich deutlicher absetzt. Die Trennungsfurche des zweiten und dritten Bezirkes stellt eine Ringfurche dar, so dass also diese beiden Lappen sich sowohl dorsal als auch ventral deutlich gegen einander abgrenzen. Dieser Tatsache entsprechend liesse sich der dritte Bezirk vielleicht nicht mit Unrecht als ein Homologon des „Unterlappens" der Marsupialia und Rodentia auffassen, und die Gliederung des Kleinhirns der Fledermäuse in 3 Hauptlappen wohl begründen. Der erste (ab) und der zweite (c) Bezirk geht seitlich in einen der Flocke der Nagetiere analogen Lappen mit wenigen Randwulsten über, der mit dem pedunculus ad pontem durch einen Stiel in Verbindung steht.

Mit wenigen Worten nur brauche ich das Kleinhirn der Spitzmaus zu erwähnen, das mit dem der Fledermaus ungemein viel Aehnlichkeit zeigt. Es stellt eine Platte dar, an der man wiederum zwei Hauptteile, einen lobus superior und posterior unterscheiden kann in denselben Lagerungsverhältnissen wie bei jenen. Der lobus posterior bildet die ganze freie Oberfläche des Kleinhirns und zeigt fast dieselbe Gliederung, wie das von Vespertilio Daubendonii, nur sind die Seitenteile (b) des ersten Bezirks durch seichte Furchen in mehrere Randwulste gegliedert.

Talpa europaea.

Das Kleinhirn des Maulwurfs (Fig. 7) hat gleichen Grundtypus, ist aber besser gegliedert. Bezüglich der Lagerung des lobus posterior zum lobus superior bestehen dieselben Verhältnisse wie bei Vespertilio und Crocidura.

Der lobus superior besteht jedoch aus drei übereinanderliegenden Lappen, von denen die beiden ersten zwei durch eine Querfurche getrennte Randwulste besitzen.

Am lobus posterior kann man ebenfalls drei hintereinander liegende Bezirke unterscheiden, von denen der erste der bedeutendste ist. Hinter dem lobus superior emporsteigend legt er sich von hinten nach vorne über denselben, ihn dorsal gänzlich verdeckend. Der mediane Teil (a) dieses Bezirkes wölbt sich stärker über die Hirnfläche und zieht so als medialer Kamm nach hinten. Meist zeigt er an dieser Stelle eine Trennung in zwei durch einen Spalt geschiedene Platten, welche freilich seitlich und vorne verschmolzen bleiben. In seltenen Fällen zeigte dieser mediane Teil durch seichte Furchen eine Andeutung zu einer weiteren Gliederung. Nach der Seite verbreitete er sich zu zwei ansehnlichen Seitenlappen, von denen der eine mehr median und nasal gelegen, während der andere lateral nach hinten sich an den vorigen anschliesst. Der erstere biegt von der dorsalen Fläche auf die vordere um und zeigt meist drei durch sagittale nur auf der Vorderfläche deutliche Furchen gesonderte Randwulste. Er begrenzt median den lobus superior und ist lateral neben jenem an dem pedunculus ad pontem befestigt. Nach hinten schliesst sich ihm ein zweiter durch eine tiefere Furche von ihm geschiedener Seitenlappen an, der vier Randwulste besitzt. Bedeckt von beiden findet sich lateral die unverhältnismässig stark entwickelte Flocke, welche mehrere Randwulste hat und in einen Stil ausläuft, der dem

pedunculus ad pontem direkt aufsitzt. An den ersten Bezirk (b, a, b) schliesst sich hinten ein schmaler zweiter (c), der seitlich sich etwas verbreiternd nach hinten und unten hinabsteigt, um dann in die ventrale Fläche umzubiegen, auf welcher er als schmale Windung nach vorne und auswärts sich zum pedunculus ad pontem wendet. Lateral wird er begrenzt von dem zweiten Seitenlappen des ersten Bezirkes des lobus posterior. Der mediane Teil dieses Bezirkes ist etwas mehr gewölbt und durch laterale seichte Furchen von seinen Seitenteilen abgesetzt. Bei der Oberflächenbetrachtung erscheint er deshalb als drei Inseln, eine mittlere trapezförmige und zwei seitliche ähnliche. Er ist homolog dem Bezirke (c) der Fledermaus, aber durch die massige Entwicklung der seitlichen Teile (bb) des ersten Bezirkes wird er von der Bildung der seitlichen Oberfläche ganz ausgeschlossen und verläuft mehr in der Tiefe, nur der mediane Teil liegt oben frei.

Der Masse nach übertrifft der letzte Bezirk (d) den vorigen. Er nimmt einen medianen hinteren Teil der dorsalen und ventralen Oberfläche ein und zeigt auf der ersteren drei Randwulste. Der letzte zungenförmig gestaltete Randwulst wird durch eine rings um den Lappen verlaufende Furche auch ventral von den vorigen abgesetzt. Durch eine lateral verschmälerte bandförmige Markmasse steht er mit der Flocke in Verbindung.

Erinaceus europaeus.

Etwas abweichende Formenverhältnisse zeigt das Kleinhirn des Igels, wenngleich der Grundtypus derselbe ist. Zunächst muss es auffallen, dass der lobus superior von dem lobus posterior nach vorne nicht vollkommen überdacht wird, so dass derselbe an der Bildung der dorsalen Oberfläche geringen Anteil nimmt. Der lobus

superior bildet den grössten Teil der nasalen Vorderfläche. Er wird durch eine tief einschneidende Furche in zwei Unterabteilungen geschieden, von denen die untere drei, die obere zwei Randwulste aufweist, welche lateral zusammenhängen, um sich gemeinsam am pedunculus ad pontem anzuheften. Der lobus posterior wird durch eine über das ganze Cerebellum verlaufende Querfurche in zwei Lappen gegliedert. Der vordere derselben schiebt sich ähnlich wie bei der Spitzmaus und Talpa von hinten über den lobus superior ohne denselben vollkommen zu decken. Der mediane Teil springt wulstartig vor und setzt sich von den Seitenteilen so scharf ab, dass man wohl zwischen einem Wurmteil und Hemisphären unterscheiden kann. Der Wurm besitzt 3 Randwulste. Die lateralen Flächen dieses Bezirkes, welche ebenfalls wulstartig zur Seite springen, werden von drei tiefen Furchen durchzogen, welche sich nicht in die Querfurche des medianen Teils fortsetzen. Ausser denselben ziehen noch zwei seitliche Furchen, so dass fünf hintereinander liegende Blätter deutlich werden. Alle fünf vereinen sich in einem am Abfalle des medianen Wurmteiles befindlichen glatten Abschnitt. Der mediane Teil des hinteren Bezirkes des lobus posterior wird durch eine tiefe Querfurche in zwei Lappen geschieden, von denen der zweite zungenförmige an der ventralen Fläche eine schwache Querfurche aufweist. Seitlich verschmälert sich diese Unterabteilung anfangs, um dann zu einem kolbigen Lappen sich zu verdicken, der lateral zwischen den Seitenplatten der vorigen Abteilung und der medulla oblongata mit breiter Basis dem pedunculus ad pontem aufsitzt. Durch eine sagittale Furche wird dieser kolbige Lappen in zwei Teile gesondert, einen kleineren medianen und einen lateralen grösseren, welch letzterer wieder in mehrere Läppchen zerfällt und einen konischen Wulst trägt.

Carnivora.

Das Kleinhirn der Katze (Felis domestica) wird von dem os occipitis dorsal bedeckt, nasal ist es vom Grosshirn durch das häutige Gehirnzelt (tentorium cerebelli) geschieden und bedeckt noch teilweise die corpora quadrigemina. Durch die pedunculi cerebelli ist es mit den Vierhügeln, der Brücke und der medulla oblongata verbunden. Es misst nach der Breite 30—35 mm und in der Länge 50—55 mm. Man kann an ihm drei Flächen unterscheiden; die vordere nasale, die obere dorsale und die untere ventrale Fläche, welche mit abgerundeten Rändern in einander übergehen. Der mediane über die Seitenflächen etwas vorspringende Teil, von den Autoren als Wurm bezeichnet, charakterisiert sich in Bezug auf die Seitenteile nicht genügend, um ihn als einen im Gegensatz zu den Hemisphären besonders ausgezeichneten Teil des Cerebellum hinzustellen. Es empfiehlt sich daher wohl kaum zwischen Wurm und Hemisphären des Kleinhirns zu unterscheiden, wie es noch viel weniger ratsam erscheint analog dem menschlichen Kleinhirn zwischen einem Ober- und Unterwurm zu unterscheiden.

Der Entwicklung des Kleinhirns entsprechend kann man zwei durch eine tiefe Furche deutlich abgegrenzte Hauptabschnitte annehmen, von denen ich den vorderen und oberen als lobus superior (Fig. 14) und den hinteren und unteren als lobus posterior bezeichnen möchte. Diese beiden Hauptlappen sind dorsal durch eine ohne Weiteres in die Augen springende tiefe Querfurche getrennt und grenzen sich an der ventralen Fläche durch eine besonders median ziemlich tiefe Querfläche, die von den Autoren als Fastigium, Zelt oder Giebel des vierten Ventrikels bezeichnet wird, ganz unverkennbar gegen einander ab. Der lobus superior (Fig. 14) breitet sich lateral nicht

aus, daher kann man die entsprechenden Teile wie beim Kleinhirn des Menschen nicht unterscheiden.

Durch zwei tiefere Furchen wird der lobus superior in drei Abschnitte zerlegt, in denen man Homologa des Wurmteils des menschlichen Cerebellum erblicken könnte, doch nicht sicher. Jedenfalls steht unzweifelhaft fest, dass ein dem lobus lunatus anterior des lobus quadrangularis entsprechender Teil nicht vorhanden ist. Der lobus posterior stellt die bei Weitem grösste Masse des Kleinhirns dar und giebt durch seine Gliederung dem Oberflächenrelief desselben seinen spezifischen Charakter. Durch tiefer einschneidende Furchen wird er in mehrere Unterabschnitte zerlegt, die ich in der Reihenfolge von vorn nach hinten als lobus primus, secundus, tertius und quartus unterscheiden will (Fig. 14). Der lobus primus ist median schmal und besitzt hier nur drei querverlaufende Randwulste, aber lateral verbreitert er sich ziemlich stark zu einer Platte, welche den lobus superior umgreift und auf die nasale Vorderfläche umbiegt. Seine Oberfläche zeigt 6—8 Furchen, welche dem Rande des Oberlappens parallel verlaufen. Der lobus secundus liegt median als S-förmig gekrümmter Wulst, auf welchem mehrere Windungen teils sagittal, teils quer verlaufen. Entwicklungsgeschichtlich ist zu ihm ein seitlicher Abschnitt zu rechnen, der mit dem lobus primus lateral zusammenhängt, und seine Zugehörigkeit zum lobus secundus dadurch verbürgt, dass sich ein Teil des lobus tertius von hinten her zwischen beide gedrängt hat, immerhin lässt sich ein Zusammenhang beider Teile nicht verkennen. In Rücksicht auf seine Lage zum lobus primus bezeichne ich ihn als lobus recurvatus (Fig. 14). Er ist durch eine den Furchen des lobus primus parallel verlaufende Furche deutlich vom lobus primus abgesetzt und besteht aus zwei Läppchen mit 3—5 Furchen, welche

im oberen Läppchen fast quer, im unteren dagegen sagittal verlaufen.

Der lobus tertius bildet den Hinterrand des Kleinhirns, er zerfällt in drei nebeneinanderliegende Abteilungen von mehr selbständigem Charakter, die ich nach ihrer Lage zu einander als lobus tertius medius (Fig. 14), lobus tertius lateralis und externus bezeichnen will. Der lobus tertius medius liegt median und fällt nach hinten und unten ziemlich steil ab. Er besitzt drei Lappen, von denen der letzte den lobus quartus dorsal bedeckt. Seitlich liegt der lobus tertius lateralis. Er hat sich fast vollständig vom lobus tertius medius getrennt und steht nur noch undeutlich mit ihm in Verbindung. Er besteht aus vier parallel der Medianlinie hintereinander gelegenen Lappen mit je zwei Randwulsten. Der oberste Lappen hat sich zwischen den lobus secundus und recurvatus eingekeilt, während der unterste ventral zwischen lobus quartus und lobus tertius externus gelagert ist. Der letztere zieht vom lobus tertius medius ab lateral unterhalb des lobus recurvatus hin, um auf die nasale Vorderfläche umbiegend den unteren Rand des lobus primus und die laterale Fläche der corpora quadrigemina zu erreichen. Seine nasale Fläche ist dreieckig verbreitert und durch eine dem oberen Rande parallel verlaufende Furche in zwei Abteilungen mit zahlreichen Randwulsten geschieden.

Der lobus quartus liegt ventral unter dem lobus tertius, nur lateral wird sein Rand etwas frei. Man kann an ihm zwei Abteilungen unterscheiden, von denen die zweite am weitesten nach vorne gelegen und von dem lobus superior nur durch das Zelt der vierten Gehirnkammer geschieden ist. Mit dem vorderen Rande dieser Abteilung verschmilzt das velum medullare posterius. Während die erste Abteilung sich nicht seitlich ausbreitet,

hängt die zweite mit einem ganz lateral gelegenen kleinem Teil des Cerebellum undeutlich zusammen. Dieser Teil liegt zwischen dem lobus tertius externus und der Brücke und zeigt nur ausnahmsweise eine Gliederung in wenige Randwulste. Er entspricht dem lobus flocculus.

Das Kleinhirn der Katze giebt in seinen morphologischen Verhältnissen den Grundtypus aller Carnivoren. Iltis, Marder, Fuchs und Hund (Fig. 8) zeigen dasselbe Oberflächenrelief, wie ich es bei der Katze genau angegeben habe, geringgradige Verschiedenheiten können bei der Schilderung des allgemeinen Bauplanes keine Berücksichtigung finden. Jedenfalls entspricht der von Ellenberger und Baum in ihrem vorzüglichen Werke „die Anatomie des Hundes“ als lobus lunatus anterior bezeichnete Abschnitt des Kleinhirns des Hundes, entsprechend dem Seitenteil meines lobus primus nicht dem Homologon des Menschen, denn darüber kann kaum ein Zweifel bestehen, dass der lobus lunatus anterior des lobus quadrangularis auch beim Hunde überhaupt nicht vorhanden ist.

Artiodactyla.

Das Kleinhirn des Schafes ist im Verhältnis zum Grosshirn nicht gerade gut entwickelt. Von den Grosshirnhemisphären ist es durch das sehr stark entwickelte häutige Gehirnzelt geschieden. Das knöcherne Gehirnzelt fehlt. Im Gegensatz zu den Carnivoren ist das Cerebellum nicht breit, aber wie bei den Carnivoren ist der caudale Teil des lobus posterior mächtig entwickelt, so dass der höchste Punkt der Wölbung weit nach hinten geschoben ist. Von ihm fällt die caudale Fläche steil ab. Mit diesem Formverhältnis steht die Neigung der Schuppe des Hinterhauptbeins im Einklang, die verhältnismässig schwach entwickelt von vorne nach hinten sanft abfällt. Da der Hinterlappen caudal zurückgeschoben ist, so

liegt der Oberlappen an der nasalen Fläche ganz frei und wird auch seitlich nicht vom Hinterlappen eingegrenzt (Fig. 9). Diese Eigentümlichkeit der Lage prägt sich auch an den pedunculi cerebelli ad pontem aus, die unverhältnismässig stark entwickelt und abnorm hoch aus dem Cerebellum entspringen, um als starke runde Stränge von hinten und oben nach vorne und unten zur Brücke hinabzusteigen. Der lobus superior tritt an Masse ganz bedeutend hinter dem lobus posterior zurück. Die Trennungsfurche der beiden Hauptlappen ist relativ breit und tief, sie verläuft wenig bogenförmig von einem pedunculus ad pontem zum anderen. Der lobus superior wird nach hinten in den obersten Teilen vom lobus primus umfasst, weiter nach vorne aber zunächst von den pedunculi ad pontem und dann von den pedunculi ad corpora quadrigemina, die sich zwischen die beiden vorigen einschieben. Hieraus erklärt sich, dass der lobus superior dorsal seine grösste Breite hat und bis zur ventralen Fläche sich verschmälert. Dem tieferen Einschneiden von drei Furchen entsprechend könnte man vier Unterabteilungen unterscheiden, deren Furchen und Randwulste quer verlaufend nicht den Seitenrand erreichen; dieser ist vielmehr ganz glatt.

Der lobus primus ist beim Schaf im Verhältnis zu dem der Katze nicht gut entwickelt; er liegt rein dorsal und umfasst den lobus superior lateral nur sehr wenig. Seine Furchen und Randwulste zeigen dementsprechend nur einen leichten bogenförmigen Verlauf, parallel der Richtung der Trennungsfurche der beiden Hauptlappen. Sehr stark ist hingegen der lobus secundus entwickelt. Aehnlich wie bei der Katze zeigt er median eine S-förmige Krümmung mit entsprechendem Verlauf der Furchen und Randwulste. Mit dem vorderen Teil hängt er durch seine Seitenplatte mit dem lobus recurvatus zusammen. Der

ansehnliche lobus recurvatus schliesst sich vorne an den lobus primus an, und erstreckt sich hinten bis fast zur medulla oblongata, eingeschoben zwischen lobus tertius, lateralis, medius und lobus quartus, median, und dem lobus tertius externus, lateral und ventral. Der lobus secundus mit dem lobus recurvatus ist daher am Kleinhirn des Schafes der stärkste Lappen, der durch viele kleine Furchen noch eine besondere Gliederung erfahren hat. Der lobus tertius medius wird dorsal von dem lobus secundus bedeckt, bedingt durch den Umstand, dass das Kleinhirn vom lobus secundus ziemlich steil nach hinten abfällt. Er zeigt 2 bis 3 Randwulste. Etwas weiter nach vorne seitlich zwischen lobus secundus, recurvatus und lobus tertius medius eingeschoben, liegt der lobus tertius lateralis, ein kleiner Lappen mit zwei Läppchen, im Vergleich zu dem der Katze geradezu minimal ausgebildet, er hängt aber mit dem lobus tertius medius nicht zusammen, im Gegensatz zum lobus tertius externus. Derselbe schiebt sich zwischen dem lobus recurvatus und lobus quartus nach unten, um dann den lobus recurvatus unten und seitlich begrenzend wieder emporzusteigen und mit seinem freien nasalen Rande seitlich dem pedunculus cerebelli ad pontem anzulagern. Er erreicht also nicht wie bei den Carnivoren den lobus superior, sondern bleibt durch den pedunculus ad pontem, da er nicht so weit auf die nasale Fläche übergreift, von demselben getrennt. Der vordere Abschnitt ist durch eine sagittal verlaufende Furche in zwei Abteilungen mit vielen Randwulsten gesondert. Der lobus quartus ist wieder ein relativ grosser Lappen, der sich seitlich nicht ausbreitet. Er wird vom lobus tertius medius dorsal nicht vollständig verdeckt wie bei der Katze, so dass er etwas freiliegt. Der grösste Teil liegt jedoch ventral und erstreckt

sich ziemlich weit nach vorne. Man kann an ihm zwei Unterabteilungen unterscheiden, von denen die zweite und vordere mit dem lobus flocculus in Verbindung zu stehen scheint. Der lobus flocculus ist bei dem Schaf besser gegliedert wie bei der Katze und zeigt mehrere kleine Randwulste. Er hat ungefähr dreieckige Gestalt und liegt zwischen lobus tertius externus und der medulla oblongata. Er ist vorne am pedunculus ad pontem, befestigt.

Das Kleinhirn des Kalbes (Fig. 10) zeigt in allen wesentlichen Punkten die Hauptgliederung, welche das Schafhirn besitzt. Die Massenentfaltung in ventrodorsaler Richtung ist hier noch mehr ausgesprochen. Es unterscheidet sich nur dadurch, dass das Kleinhirn beim Kalb lateral breiter ist und zahlreichere Furchen und Randwulste zeigt. Der pedunculus ad pontem liegt ebenfalls auf eine grössere Strecke hin frei, weil er ziemlich hoch aus dem Cerebellum austritt, wenn auch nicht so hoch wie beim Schaf; deshalb sind auch die Gehirnabschnitte etwas mehr nach vorn verschoben.

Der lobus superior ist im Verhältnis zum lobus posterior nur schwach, der lobus primus gut entwickelt. Als besondere Abweichung vom Schafhirn ist anzuführen, dass der lobus secundus sehr mächtig ist und aus vier sich wenig abgrenzenden Läppchen besteht, die S-förmige Krümmung aber nur sehr undeutlich erkennen lässt. Seitlich geht sein lobus recurvatus den lobus primus nach vorne umfassend weiter auf die Vorderfläche; seine hintere Grenze ist ebenfalls mehr nach vorne geschoben. Der lobus tertius ist gut ausgebildet, dagegen ist der lobus tertius externus, ähnlich wie beim Schaf vom lobus tertius medius ausgehend, weit stärker entfaltet, indem er drei untereinanderliegende durch Sagittalfurchen abgegrenzte Abteilungen mit vielen Rand-

wulsten bildet. Er erreicht auf der Vorderfläche den lobus superior ebenfalls nicht, da der pedunculus ad pontem zwischengeschoben ist. — Bemerken möchte ich noch, dass mir am Kalbsgehirn öfter geringe individuelle Verschiedenheiten entgegentraten, welche zwar den oben geschilderten Grundtypus nicht modificieren, die Erkenntnis der Einzelheiten hingegen erschweren.

Die Oberflächengliederung des kleinen Gehrins des Pferdes zeigt ganz ähnliche Verhältnisse wie das Schaf. Die Breite des Kleinhirns übertrifft die Höhe, daher gilt das vom Schaf in Bezug auf den lobus superior Gesagte in jeder Hinsicht auch für das Pferd. Auch der lobus primus ist nur schwach entwickelt und zeigt ganz gleiche Verhältnisse wie bei jenem. Sehr deutlich tritt die S-förmige Krümmung des lobus secundus hervor, doch ist sein lobus recurvatus nicht besser ausgebildet, wie bei der Katze. Der lobus tertius zeigt mit seinen drei Lappen und ihrer Lage ganz ähnliche Verhältnisse wie bei den Carnivoren. Der lobus tertius lateralis besteht aus drei Lappen, von denen sich der oberste zwischen lobus secundus und lobus recurvatus eingeschoben hat. Was beim Schaf und Kalb vom lobus tertius externus und der Flocke gesagt, trifft auch beim Pferde zu.

Am Kleinhirn des Hausschweins übertrifft die Breite die Länge um das Doppelte, daher ist es ganz erklärlich, dass der lobus superior sich auch seitlich mehr ausdehnt, so dass man fast von einem mittleren etwas kielförmig vortretenden Wurm und Hemisphären sprechen könnte. Der lobus primus ist wenig entwickelt, massiger der lobus secundus, als eine breite S-förmige Windung. Sein ziemlich scharf abgesetzter vorderer Randwulst steht mit dem vorderen Teile des lobus recurvatus in Verbindung. Der lobus recurvatus ist stark und verhält sich ähnlich wie beim Schaf und Kalb. Der lobus

tertius lateralis ist vorhanden, aber nicht besonders typisch hervortretend. Der lobus tertius externus ist stark, ähnlich wie beim Schaf. Die ventrale Abteilung des lobus quartus ist breit und steht mit der kleinen Flocke durch einen kurzen Kamm in deutlichem Zusammenhang.

Tarsius spectrum.

Aus der Ordnung der Halbaffen, Prosimi, stand mir ein Gehirn von Tarsius spectrum aus der Familie der Tarsiden zur Verfügung. Wie bei den meisten Mammalien liegt das kleine Hirn zum grössten Teil frei und wird von den Grosshirnhemisphären dorsal nur wenig bedeckt. Bei allen bisher untersuchten Halbaffen ist nach Huxley das Kleinhirn teilweise von oben sichtbar und wird höchstens bis zur Hälfte von den Grosshirnhemisphären bedeckt. Der Typus der Gliederung bei Tarsius zeigt manche Aehnlichkeit mit den Marsupialia und Rodentia. Das Kleinhirn stellt eine schmale, quere Platte dar, deren vorderer Abfall senkrecht, deren dorsale Fläche stark schräg geneigt ist. Der Wurm ist sehr breit, vorne dorsal, ziemlich schmal, nimmt er nach hinten an Breite zu. Die Hemisphären sind im Verhältnis zum Wurm klein, schwach gewölbt und caudal gekrümmt. Wie bei den Beuteltieren und Nagern kann man drei Hauptabschnitte unterscheiden.

Der Oberlappen nimmt fast die ganze breite Vorderfläche ein. Er tritt dorsal nicht zu Tage, weil er vom Hinterlappen bedeckt wird. Von seinen drei Unterabteilungen stellt die letzte einen Randwulst dar, während die anderen durch eine Querfläche in zwei seitlich anastomosierende Randwulste sich teilen.

Der Hinterlappen ist verhältnismässig klein. Der lobus anticus besitzt drei mediane Randwulste und steht mit seinen Seitenteilen durch eine ungegliederte Brücke in Verbindung. Die Seitenteile besitzen drei Randwulste,

von welchen der vordere auf die nasale Fläche umbiegt und deren lateralen kleinen oberen Teil einnimmt. Dieser Randwulst dürfte dem lobus arcuatus der Rodentia, die beiden dorsal gelegenen, dem lobus alatus entsprechen. Der lobus posticus stellt ein ziemlich breites Blatt dar, auf welchem eine schwache Furche eine Zweiteilung andeutet. Er erstreckt sich seitlich bis zur Flocke, mit der er in Verbindung steht.

Der Unterlappen besitzt zwei Abteilungen, von denen die ventrale ziemlich breit ist und durch einen Kamm mit der Flocke in Verbindung tritt.

Semnopithecus maurus.

Das Kleinhirn von Semnopithecus maurus aus der Familie der Catarrhini zeigt in Bezug auf Lage und Gliederung ganz ähnliche Verhältnisse wie das Kleinhirn des Menschen. Es wird dorsal von den Grosshirnhemisphären vollkommen bedeckt. Diese Eigentümlichkeit findet sich bei allen echten Affen und unterscheidet dieselben scharf von den Halbaffen. Ein anderer charakteristischer Unterschied zwischen den echten Affen und den Halbaffen nicht nur, sondern allen übrigen Säugetieren, wird bedingt durch den ringförmigen, koncentrischen Verlauf der Furchen und Randwulste über die ganze Breite des Kleinhirns, ganz abgesehen von der viel reicheren Entwicklung der Furchen und Randwulste. An der nasalen Fläche springt der mediale Teil kielförmig vor (Wurm), während die Seitenflächen sanft gebogen schräg nach hinten abfallen. An der caudalen Fläche springt der Rand der Hemisphären weiter über das Niveau nach rückwärts, so dass die Hemisphärenoberfläche dieselben Abschnitte wie am menschlichen Kleinhirn unterscheiden lässt mit dem Unterschiede, dass der Oberlappen einen verhältnismässig grösseren Teil der nasalen Vorderfläche einnimmt,

als das beim menschlichen Kleinhirn der Fall ist. Auch auf den Längsschnitten erkennt man eine homologe Gliederung, jedoch war es mir nicht möglich wegen des mangelhaften Materials die Homologie genau zu verfolgen.

An der ventralen Fläche erscheint ein breiter Bezirk, begrenzt von den Hemisphärenteilen des Ober- und Vorderlappens, der nach seiner Lage als Flocke anzusprechen ist und noch den unteren Rand der nasalen Fläche des Kleinhirns bildet. Er verlängert sich lateral zu einem kleinen freistehenden zapfenförmigen Vorsprung (Fig. 11).

Zur Entwickelung des Kleinhirnes bei der Katze und der Feldmaus.

Bevor ich zur Beschreibung der Entwickelung des Oberflächenreliefs des Kleinhirnes der Katze gehe, sei es mir gestattet einleitend auf bekannte Thatsachen hinzuweisen, da dieselben an der definitiven Gestaltung des Cerebellum gewissen Anteil nehmen.

Mit der Ausbildung der Deckplatte (membrana obturatoria ventriculi IV, Kölliker; Schlussplatte des vierten Ventrikels, His) und der Bildung der Brückenbeuge gliedert sich das primäre Hinterhirn in zwei Teile, in das „sekundäre Hinterhirn“ und das „Nachhirn“. Aus dem Nachhirn entsteht die medulla oblongata und aus dem sekundären Hinterhirn durch Umgestaltung der Decke das Kleinhirn, durch die des Bodenteils der pons Varoli. Jedoch auch die Deckplatte beteiligt sich in gewissem Grade an dem Aufbau des Kleinhirns, indem durch Umgestaltungen verschiedene Teile desselben sich entwickeln.

An Katzenhirnen, deren Kleinhirnplatte (lamina cerebelli, Mihalkovics, Entwickelungsgeschichte des Gehirns, Seite 56) nach der Breite 0,6 cm misst, bemerkt man nämlich hinter und besonders seitlich von der Kleinhirnlamelle zwei, durch eine Querfurche getrennte Win-

dungen, die von Kollmann „Gyrus chorioideus anterior und posterior“ bezeichnet wurden und nach Kölliker nichts anderes sind, als durch die in die Querfurche vorwuchernde pia mater und die Entwickelung des Adergeflechts vorgewölbte Teile der Deckplatte. Ihrer Lage nach bedecken sie, vom hinteren Rande des Kleinhirns ausgehend und am sinus rhomboidalis sich anheftend, den recessus lateralis ventriculi IV, indem in der Brückengegend der vordere Gyrus in den hinteren umbiegt.

Was nun die Entwickelung des Kleinhirns selbst betrifft, so stellt dasselbe in diesem Stadium eine massive Platte dar, welche durch eine tiefe Einschnürung von dem Mittelhirn getrennt ist und seitlich in leichtem Bogen in das Bodenstück des sekundären Hinterhirns ohne besondere Grenze übergeht. Auf Längsschnitten bemerkt man, dass die Kleinhirnplatte dort, wo die tiefe Einschnürung zwischen ihm und dem Mittelhirn besteht, allmählich an Stärke abnimmt, um direkt als dünne Lamelle in die Decke des Mittelhirns umzubiegen. Auch nach hinten verjüngt sich die Platte zu einem zugeschärften hakenförmig ventralwärts gebogenen Rande, der in die Deckplatte des vierten Ventrikels übergeht. Nach von Mihalkovics (Entwickelung des Gehirns, Seite 54) gehört dieser Rand zur Deckplatte und ist die Anlage des hinteren Marksegels (velum medullare posticum v. Tarini).

Während die dorsale Oberfläche noch keinerlei Andeutung von Furchen und Windungen zeigt, bemerkt man an der ventralen Unterfläche eine median verlaufende tiefe Längsfurche, welche sich am hinteren zugeschärften Rande der Kleinhirnplatte etwas erweitert. Ausserdem erkennt man seitlich, parallel mit der medianen Längsfurche, je eine wenig scharf markierte seichte Rinne, so dass also die ganze Unterfläche vier Längswülste aufweist, von denen die lateral gelegenen die median ver-

laufenden an Stärke und Breite übertreffen. Diese Befunde stimmen mit denen von Kölliker an Kaninchen- und Schweinsembryonen gemachten Beobachtungen überein.

Zu einer Zeit, wo das Kleinhirn 0,7 cm in der Breite misst, zeigt dasselbe an seiner dorsalen Oberfläche (Fig. 12) bereits, von vorn nach hinten gezählt, vier Querfurchen, von denen die zweite über die ganze Breite des Cerebellum zu verfolgen ist, während die übrigen sich nur wenig weit lateralwärts erstrecken. Diese über die ganze Breite reichende Furche teilt das Cerebellum in die beiden Hauptlappen, den lobus superior und posterior. Der lobus superior nimmt in Folge des halbkreisförmigen Verlaufs der Trennungsfurche einen vorderen, halbmondförmigen Abschnitt der ganzen Kleinhirnoberfläche ein und wird durch die erste Furche in zwei Unterabteilungen geschieden. Der lobus posterior nimmt die ganze Breite und den bei weitem grössten Teil der ganzen dorsalen Oberfläche für sich in Anspruch. Durch die dritte und vierte Furche ist derselbe median schon in drei Unterabteilungen gegliedert, welche dem lobus primus, tertius und quartus zu entsprechen scheinen. Seitlich verbreitert sich der lobus posterior, sowohl nach vorne, als auch nach hinten, durch zwei Vorwölbungen (Fig. 12), welche eine zur Brücke verlaufende Furche trennt. Diese Furche steht jedoch nicht mit der dritten Furche in Zusammenhang und tritt auch bei der folgenden Weiterentwickelung niemals mit derselben in Verbindung. Als besonders auffällig ist von der ventralen Fläche zu bemerken, dass die vorhin beschriebenen Längsfurchen und Längswülste sich ausgeglichen haben und von der median verlaufenden stärksten Längsfurche nur noch ein schwacher Eindruck im hinteren Teil als Andeutung ihrer früheren Existenz sich erhalten hat. Die oben erwähnte dünne Lamelle, mit welcher das Kleinhirn in die Decke des Mittel

hirns überging, charakterisiert sich nun deutlich als vorderes Marksegel. Aus dem Angeführten ergiebt sich also als Furchungsgesetz: „Die Furchenbildung findet zuerst median statt, um von dort auf die Seitenteile fortzuschreiten. Andererseits geht aber auch auf den Seitenteilen eine selbständige Furchenbildung gleichzeitig, jedoch unabhängig von jener, von statten.“

Die Entwickelung schreitet nunmehr schnell weiter, die Furchen werden tiefer und grenzen die Lappen und Windungen deutlicher ab, besonders aber tritt eine deutliche Umgestaltung der Seitenteile mehr hervor. An einem Hirn (Fig. 13), dessen Cerebellum 0,8 cm in der Breite misst und von einem Embryo mit 7,5 cm Nackensteisslänge stammt, ist daher Folgendes zu bemerken:

Der lobus superior wird von vorn von dem Mittelhirn fast vollkommen verdeckt, so dass nur ein kleiner halbmondförmiger Teil dorsal gelegen ist, während er sonst ziemlich senkrecht, nach vorne abfallend, mehr die obere und vordere Fläche einnimmt. Abgesehen von der Entstehung mehrerer Furchen und Randwulste erscheint neben der oben erwähnten besonders noch eine Furche stärker ausgeprägt, so dass der Oberlappen nun drei durch zwei tiefer eindringende Furchen gut abgegrenzte Unterabteilungen aufweist, von denen die eine fast gänzlich ventral gelegen ist.

Fast die ganze dorsale Oberfläche wird von dem lobus posterior eingenommen. Seitlich vom lobus tertius ist eine Vorwölbung entstanden, welche durch eine Längsrinne sich etwas vom lobus tertius absetzt. Dieser Wulst entspricht dem lobus tertius lateralis. Er ist seiner Lage nach etwas zwischen die obenerwähnten seitlichen Vorwölbungen eingeschoben, von denen er sich auch durch seichte Furchen abgrenzt. Er nimmt also mehr den mittleren und unteren Teil der Seitenfläche ein.

Zwei quer verlaufende seichte Rinnen deuten seine weitere Gliederung an. Eine ausgeprägtere Gliederung zeigen bereits die beiden seitlichen Wulste, von denen der vordere durch eine Querfurche, welche mit der Trennungsfurche der beiden Hauptlappen parallel verläuft und sich über die ganze Breite des Cerebellum erstreckt, in eine vordere und eine hintere Abteilung geschieden ist. Die vordere Abteilung stellt den lobus primus und die hintere den lobus secundus in ihrer ersten Gestalt dar. Während der lobus primus schon mehrere mit dem Oberlappen parallel verlaufende sekundäre Furchen und Randwulste aufweist, zeigt der lobus secundus seitlich noch keinerlei Gliederung. Auch die andere seitliche Vorwölbung, die Anlage des lobus tertius externus wird durch eine Querfurche in einen vorderen grösseren und einen hinteren kleineren Teil geschieden, von denen der grössere vordere ebenfalls bereits seichte Furchen erkennen lässt. Im Ganzen ist der lobus tertius externus mehr nach vorne geschoben, so dass er seitlich unter dem lobus primus liegt.

Der lobus quartus liegt fast ganz ventral unter dem lobus tertius und zeigt eine querverlaufende seichte Furche. In auffallender Weise ist der gyrus chorioideus anterior umgebildet. Sein mittlerer Teil ist nämlich nach vorne umgeschlagen, so dass der freie Rand nunmehr sich nach vorne gedreht an den lobus quartus legt, um mit demselben zu verwachsen. Dadurch hat der lobus quartus noch eine neue Unterabteilung bekommen, die an der ventralen Fläche ihre Lage hat und von dem hintersten Teil des lobus superior nur durch das Zelt des vierten Ventrikels getrennt ist. Von seinem vorderen Rande geht das velum medullare posterius aus.

An dem Gehirn eines älteren Embryo, dessen Kleinhirn 0,9 cm nach der Breite misst, erscheint die Anlage der Furchen und Windungen vollendet. In der Dorsal-

ansicht (Fig. 14) fällt zunächst auf, dass die medianen Teile des Cerebellum sich von den Seitenteilen etwas abheben, besonders setzt sich der lobus superior ohne sich selbst seitlich auszudehnen von dem ihn begrenzenden lobus primus in distinkter Weise ab. Am lobus superior kann man drei Unterabteilungen unterscheiden, von denen die vordere ventral gelegen, zwei durch eine Querfurche gesonderte Randwulste besitzt. Der mittlere der drei Lappen nimmt die mediane Vorderfläche ein, er wird durch eine tiefere Querfurche in zwei Läppchen mit je zwei Randwulsten gegliedert. Der dritte Lappen liegt dorsal und zeigt eine ähnliche Gliederung wie der vorige. Alle Lappen des lobus superior mit ihren Furchen und Randwulsten streben seitlich einem Punkte zu, der etwa am Ausgang des pedunculus ad pontem gelegen ist. Aus diesem Umstande erklärt es sich, dass die höher gelegenen Randwulste die anderen mehr oder weniger umfassen. Besonders an den Seitenteilen des lobus primus tritt diese Thatsache dadurch zu Tage, dass die Randwulste eine Knickung erfahren haben, um sich nach vorne dem lobus superior seitlich anzulegen. Dadurch ist der lobus primus von der dorsalen Fläche noch auf die vordere Fläche verschoben und nimmt den oberen lateralen Teil derselben ein. Durch das Vorschieben des lobus tertius lateralis auf den lobus secundus ist der letztere auseinandergewichen, so dass man nunmehr einen medianen und einen lateralen Abschnitt des lobus secundus zu unterscheiden hat. Der seitliche Abschnitt ist der lobus recurvatus, der jetzt ebenfalls eine Gliederung in Furchen und Randwulste zeigt, welche mit der Trennungsfurche des lobus primus und recurvatus einen spitzen Winkel bilden. Der lobus tertius lateralis besitzt drei Furchen und vier Lappen, die noch alle mit dem lobus tertius medius in Verbindung stehen, wenngleich eine breite

Rinne die bevorstehende Ablösung schon ankündet. Die beiden unteren Lappen des lobus tertius lateralis sind nur durch eine flache Rinne vom lobus tertius externus abgesetzt. Am meisten nach vorne und seitwärts geschoben ist der lobus tertius externus, so dass er hinter und unter dem lobus recurvatus und primus gelegen den lateralsten Teil der dorsalen Oberfläche und indem er noch bis zum lobus superior sich erstreckt einen unteren und lateralen Teil der vordere Fläche bildet. In seiner Gestalt zeigt derselbe eine entfernte Aehnlichkeit mit einem gefiederten Blatt, indem sich die beiden Hälften in viele Läppchen gesondert haben, die im spitzen Winkel von der Trennungsfurche der beiden Hälften abgehen. Gleichzeitig mit dem lobus tertius externus ist auch der Gyrus chorioideus anterior nach vorne geschoben und lässt, zwischen den vorigen und der medulla oblongata gelegen, eine geringe Volumenzunahme erkennen. Er steht noch in Zusammenhang mit dem vorderen Abschnitte des lobus quartus, dessen Seitenteil er ist. Er entspricht dem lobus flocculus des fertigen Gehirns. Der obere Abschnitt des lobus quartus steht mit dem lobus tertius externus in undeutlichem Zusammenhang und wird vom lobus tertius medius dorsal fast vollkommen verdeckt.

Mit diesem Stadium ist die Gliederung des Kleinhirns vollendet. Mit der Volumenzunahme wird durch tieferes Einschneiden der Furchen die Bildung der Lappen und Randwulste nur ausgeprägter und gleichzeitig geht mit derselben eine noch augenfälligere Verschiebung der einzelnen Teile in der oben angedeuteten Richtung einher.

Im Anschluss an die Beschreibung der Entwicklung des Kleinhirns der Katze möchte ich noch mit wenig Worten die Entwicklung desselben bei Arvicola arvalis berühren. Das Kleinhirn eines Embryo von 2,2 cm Nackensteisslänge stellt einen bügelartigen Körper dar,

dessen Querschnitt (Frontalschnitt) eine halbmondförmige Gestalt hat. Da die Oberfläche bereits mächtig entfaltet ist, so schärft sich die Anlage ventralwärts zu. Die ventrale Kante zeigt einen medianen Ausschnitt, der der medianen Längsfurche eines ähnlichen Stadiums der Katze entspricht. Nach hinten geht er mit einem zugeschärften Rande, der etwas ventral gebogen, in die tela ventriculi quarti über. Furchen sind in diesem Stadium noch nicht vorhanden.

Bei einem Embryo von 2,6 cm Nackensteisslänge ist das Kleinhirn ein massiver Bügel mit annähernd quadratischem Längsschnitt, so dass man vier Flächen unterscheiden kann. An der nasalen Vorderfläche erkennt man zwei Furchen: die zweite greift etwas mehr seitlich als die erste und bildet die Trennungsfurche zwischen Ober- und Hinterlappen. Auf der dorsalen Fläche macht sich eine noch seichtere Furche bemerkbar, die die Grenzfurche von Hinter- und Unterlappen andeutet. An der caudalen Fläche sieht man eine sich wenig seitwärts erstreckende Querfurche, die die Unterlappen in zwei Abteilungen zerlegt. Die ventrale Fläche besitzt eine ziemlich breite und tiefe Querfurche, welche dem Fastigium entspricht.

An dem Cerebellum eines Embryo von 3,1 cm Länge (Fig. 5) ist die Grundanlage der Furchen und Lappen bereits vollendet, so dass bis zur vollkommenen Entwicklung neben der Volumenzunahme nur wenige Lageveränderungen eintreten. Der Oberlappen der in diesem Stadium noch auf der vorderen Fläche liegt und von dem Hinterlappen dorsal gedeckt wird, schiebt sich später nach oben und vorne, so dass er dann auch noch einen kleinen medianen Teil der dorsalen Fläche einnimmt. Der Oberlappen wird in diesem Stadium durch die vorher beschriebene zweite Furche, welche nunmehr sich über die ganze

Breite des Cerebellum erstreckt, vollkommen vom Hinterlappen geschieden. Den grössten Teil der dorsalen Oberfläche nimmt der Hinterlappen ein, bei dem eine Scheidung in lobus anticus und lobus posticus stattgehabt.

Die Seitenteile des lobus anticus sind durch zwei selbständige Furchen in drei Windungen zerlegt, von denen die vorderen beiden dem lobus arcuatus und die hintere dem lobus alatus entsprechen. Der lobus posticus läuft als schmale Windung über die ganze Breite des Cerebellum, um sich dann lateral nach vorne zu wenden. Am pedunculus cerebelli ad pontem verbreitert er sich etwas und endet mit einem freien lappenartigen Anhang, der Flocke.

Der Unterlappen hat sich derartig verschoben, dass seine vordere Abteilung einen zungenförmigen Lappen darstellt, der einen medianen hinteren Teil der dorsalen und ventralen Oberfläche einnimmt, während der zweite rein ventral gelegene Teil, dem lobus posticus enge angeschmiegt, seitlich bis zum pedunculus ad pontem zu verfolgen ist.

Die Entwicklung des Kleinhirns von Arvicola lehrt das Gesetz, dass neben der Hauptfurchung des medianen Teiles gleichzeitig und unabhängig eine Furchenbildung auf den Hemisphären einhergeht.

Bei der gegebenen Beschreibung der einzelnen Kleinhirne habe ich diejenigen Ordnungen der Säugetiere, bei denen sich ein ähnlicher Typus des Oberflächenreliefs ergab, in Gruppen zusammengefasst, indem ich gleichzeitig auf das Gemeinsame im Bauplane hingewiesen. Die schwere Beschaffung des Materials machte es unmöglich, eine grössere Anzahl von Familien auf die morphologischen Verhältnisse des Kleinhirns hin zu vergleichen. Auch in der

Literatur finde ich nur wenige Angaben, welche sich auf die Morphologie des Kleinhirns beziehen.

Loewe[1] glaubt sämtliche kleineren Abteilungen der Hemisphären und des Wurmes beim Kanichen wie beim Menschen unterscheiden zu können.

Wiedersheim, Robert, Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere. Jena 1883, spricht sich Seite 310 dahin aus, dass „höhere Typen ein umgekehrtes Verhalten eingehen, insofern hier die Seitenteile zu den sog. Kleinhirnhemisphären auswachsen, an denen man eine grosse Zahl von Lappen und Windungen unterscheidet."

A. Nuhn, „Lehrbuch der vergleichenden Anatomie", giebt Seite 544 folgende Angaben:

„Am kleinen Hirn sind die Hemisphären unvollkommener als beim Menschen ausgebildet. Doch ergeben sich hier sehr verschiedene Grade der Rückbildung. Am vollkommensten noch und dem menschlichen am ähnlichsten ist das kleine Hirn der Affen. Weniger schon bei den Carnivoren, Wiederkäuern, Einhufern, Robben u. a. In noch höherem Grade treten sie bei den Nagern, Cheropteren, Edentaten, Beuteltieren und besonders den Monotremen zurück, sodass der mittlere Teil, der sog. Wurm, über sie das Uebergewicht gewinnt."

Wiedersheim und Nuhn sprechen sich also dahin aus, dass man den verschiedenen Ordnungen der Säugetiere entsprechend verschiedene Grade der Rückbildung der Hemisphären erkennen kann, in wieweit diese Rückbildung für die Ordnung aber typisch ist, darüber geben sie keinen Aufschluss.

---

[1] Loewe, L. Beiträge zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte des centralen Nervensystems der Säugetiere und des Menschen. 1. Bd. Die Morphogenesis des centralen Nervensystems; Berlin 1880.

Die übereinstimmenden Befunde bei verschiedenen Familien innerhalb der einzelnen Ordnungen, andererseits die Aehnlichkeit der Formen bei einzelnen Ordnungen bestimmen mich nach denselben folgende Typen der Oberflächengestaltung des Kleinhirns zu unterscheiden.

Typus der Marsupialia und Rodentia.

Charakteristisch ist die Gliederung der Oberfläche in drei neben einander liegende Wülste, welche man, dem hergebrachten Sprachgebrauche folgend, in Wurm und Hemisphären unterscheiden kann. Im Ganzen hat das Cerebellum die Form eines Kugelabschnittes, welcher als eine wulstige Masse die medulla oblongata überspannend, einen grösseren Breiten- als Längendurchmesser besitzt und dessen Dorsalansicht eine entfernte Aehnlichkeit mit einem Schmetterling zeigt.

Bei allen kann man drei gut abgegrenzte Hauptlappen unterscheiden (Fig. 15), von dem der Oberlappen zum weitaus grössten Teile die nasale Fläche bildet, meist aber auch dorsal etwas zu Tage tritt.

Der Hinterlappen zerfällt in zwei Unterabteilungen, den lobus anticus und lobus posticus. In allen Fällen entwickelt der lobus anticus zwei sich deutlich abgrenzende Seitenteile, von welchen der vordere, lobus arcuatus, auf die nasale Vorderfläche umbiegt und den Oberlappen medianwärts begrenzend, die laterale Vorderfläche bildet. Der zweite Seitenteil, der lobus alatus, entspringt in allen Fällen vom letzten Randwulst des lobus anticus.

Der lobus posticus bildet als Seitenteil meist einen schwachen Randwulst, der sich verschmälernd bis zu dem stark entwickelten als Flocke bezeichneten lateralen Anhang des Cerebellum zu verfolgen ist.

Der Unterlappen liegt meist ventral mit Ausnahme eines medialen zungenförmigen, dorsal gelegenen Abschnitts. In dieser Anordnung der Lappen beruht eine typische Uebereinstimmung bei den Marsupialia und Rodentia. Das Kleinhirn von Tarsius spectrum aus der Ordnung der Halbaffen schliesst sich sehr nahe dem hier geschilderten Typus der Beutler und Nager an.

Typus der Chiroptera und Insectivora.

Das Kleinhirn (Fig. 16) hat die Gestalt einer leicht gebogenen Platte, d. h. der Breitendurchmesser übertrifft den Höhendurchmesser ganz wesentlich. Während die allgemeine Gliederung der Gruppe für alle Repräsentanten typisch ist, zeigt sich doch, dass bei der Volumenzunahme des Kleinhirns gleichzeitig eine Oberflächengliederung mehr hervortritt und andererseits die Grenzen der einzelnen Lappen deutlicher werden. Während bei der Fleder- und Spitzmaus das Kleinhirn fast vollkommen plattenförmig ist, macht sich beim Maulwurf schon eine stärkere Wölbung bemerklich und beim Igel ist fast die Form einer Halbkugel erreicht. Man kann zwei Hauptabschnitte unterscheiden, den lobus superior und lobus posterior. Der lobus superior wird vom lobus posterior dorsal bedeckt, er liegt mehr ventral, da man eine nasale Vorderfläche kaum unterscheiden kann. Der lobus posterior lässt fünf Bezirke unterscheiden und zwar drei vordere (b, a, b) und zwei hintere (c u. d). Die drei vorderen werden durch sagittal verlaufende Furchen von einander abgegrenzt, die beiden hinteren unter sich und von den drei vorderen durch Querfurchen. Die beiden lateral gelegenen Bezirke der drei vorderen zeigen bei Vesp. murinus, Talpa europaea und Erinaceus europaeus eine Gliederung und stärkere Entwicklung, setzen sich auch von dem medianen Bezirke deutlicher ab. Die Gliederung derselben ist jedoch ganz eigenatrig, ohne Homologon bei anderen Typen.

Typus der Carnivora und Artiodactyla.

Das kleine Hirn der Carnivoren und Artiodactyla (Fig. 17) wölbt sich stärker über der Brücke als bei den vorherbeschriebenen Typen. Seine Oberfläche ist stark gekrümmt und fällt nach hinten steil ab. Bei den Raubtieren übertrifft die Länge die Höhe, während bei den Huftieren die Länge der Höhe annähernd gleichkommt und die Crura ad pontem in grosser Strecke frei hervortreten. Die Flocke sitzt im Gegensatz zu den vorher beschriebenen Typen nicht kugelförmig auf, sondern stellt einen zarten Anhangslappen dar. Der Oberlappen tritt dorsal in jedem Falle mehr zu Tage als bei den Nagern und Chiropteren. Eine Unterscheidung von Wurm und Hemisphären ist nicht in dem Sinne wie bei den Nagetieren möglich, weil sich ein medianer Teil nicht genügend abhebt und die ganze Oberfläche aus mehreren unter sich abgegrenzten Bezirken besteht.

Man muss zwei Hauptabschnitte, den lobus superior und lobus posterior unterscheiden. Der lobus superior nimmt den medianen Teil der Vorderfläche und dorsalen Oberfläche ein und wird nach allen Seiten vom lobus posterior begrenzt.

Am lobus posterior kann man vier mediane Abschnitte unterscheiden, den lobus primus, secundus, tertius und quartus. Charakteristisch für das kleine Hirn der Carnivoren und Artiodactyla ist die S-förmige Krümmung des lobus secundus. An den Seitenteilen sind als besondere Abschnitte zu unterscheiden der lobus recurvatus, lobus tertius lateralis und lobus tertius externus. Charakteristisch ist ferner an den Seitenteilen die Lage des lobus tertius externus, der ganz lateral gelegen, von dem lobus tertius medius bis zum lobus superior auf die Vorderfläche sich

erstreckt, bei den Artiodactyla von diesem durch die crura ad pontem getrennt.

Wenn schon das eben geschilderte Relief der Oberfläche charakteristisch für diesen Typus ist, so ist derselbe noch ganz besonders durch die S-förmige Krümmung des lobus secundus und durch die Gestalt und Lage des lobus tertius externus ausgezeichnet.

Etwas verschieden verhalten sich die Carnivoren von den Artiodactyla in Bezug auf den lobus tertius, der bei den ersteren stark entwickelt, bei den letzteren eine mehr oder weniger ausgeprägte Rückbildung erfahren hat.

Typus der Anthropomorpha und des Menschen.

Das kleine Hirn des Menschen und der menschenähnlichen Affen wird von den Grosshirnhemisphären dorsal bedeckt. Wurm und Hemisphären sind durch tiefe Furchen deutlich abgegrenzt. Alle Lappen verlaufen über die ganze Breite des Kleinhirns oder in anderen Worten: die medianen Lappen besitzen stark entwickelte Hemisphärenteile. Dieser Umstand erklärt es, dass alle Furchen und Randwulste in Querlinien gerichtet sind. Dieser ringförmige koncentrische Verlauf der Furchen in Verbindung mit dem Umstand, dass das Kleinhirn dorsal von den Grosshirnhemisphären bedeckt wird, unterscheidet diesen Typus scharf von den oben charakterisierten Typen.

Die vorliegende Arbeit wurde im zoologischen Institut zu Erlangen angefertigt unter Leitung des Herrn Privatdozenten Dr. Fleischmann. Es ist mir eine angenehme Pflicht, meinen hochverehrten Lehrern Herrn Professor Dr. Selenka für die Ueberlassung des Materials und der Hilfsmittel des zoologischen Institus und Herrn Privatdozenten Dr. Fleischmann für die jederzeit bereitwillige Unterstützung bei Anfertigung der Arbeit meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Herrn Hofrat Professor Dr. A. B. Meyer, Direktor des Königlichen zoologischen Museums in Dresden bin ich für Ueberlassung einiger Gehirne von Beuteltieren nicht minder zu tiefem Danke verpflichtet, den ich an dieser Stelle auszusprechen nicht verfehle.

Erklärung der Abbildungen.

Gemeinsame Bezeichnungen:

O., Oberlappen
U., Unterlappen
Fl., Flocke
l. a., lobus anticus
l. p., lobus posticus
l. al., lobus alatus
l. ar., lobus arcuatus
l. s., lobus superior
l. sc., lobus secundus
l. sml., lobus semilunaris
l. c., lobus cuneiformis
l. pr., lobus primus
l. p. i., lobus posterior inferior
l. r., lobus recurvatus
l. t. m., lobus tertius medius
l. t. l., lobus tertius lateralis
l. t. ex., lobus tertius externus
l. fl., lobus flocculus
T., Tonsille.

Fig. 1 Kleinhirn von Dorcopsis Mülleri.
Fig. 2 „ „ Hypsiprymnus cuniculus.
Fig. 3 „ „ Sciurus vulgaris.
Fig. 4 „ „ Cricetus frumentarius.
Fig. 5 „ „ Arvicola arvalis.
Fig. 6 „ „ Vespertilio Daubentonii.
Fig. 7 „ „ Talpa europaea.
Fig. 8 „ „ Hund.
Fig. 9 „ „ Schaf.
Fig. 10 „ „ Kalb.
Fig. 11 „ „ Semnopithecus maurus.
Fig. 12, 13 u. 14 Kleinhirn von Katzenembryonen verschiedenen Alters.
Fig. 15 Schema des Kleinhirns der Marsupialia u. Rodentia.
Fig. 16 „ „ „ „ Chiroptera u. Insectivora
Fig. 17 „ „ „ „ Carnivora u. Artiodactyla
Fig. 15—17 stellen das Kleinhirn im Längsschnitt und in der dorsalen Oberfläche dar.